Univerza v Mariboru

Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko

1903 1933 2023 PAM Pokrajinski arhiv Maribor

Umetna inteligenca in humanistika v digitalni dobi

dr. Mladen Borovič

21. 05. 2025

- **Kontakt:**
  - mladen.borovic@um.si
  - ☎ +386 2 220 7460
  - LinkedIn

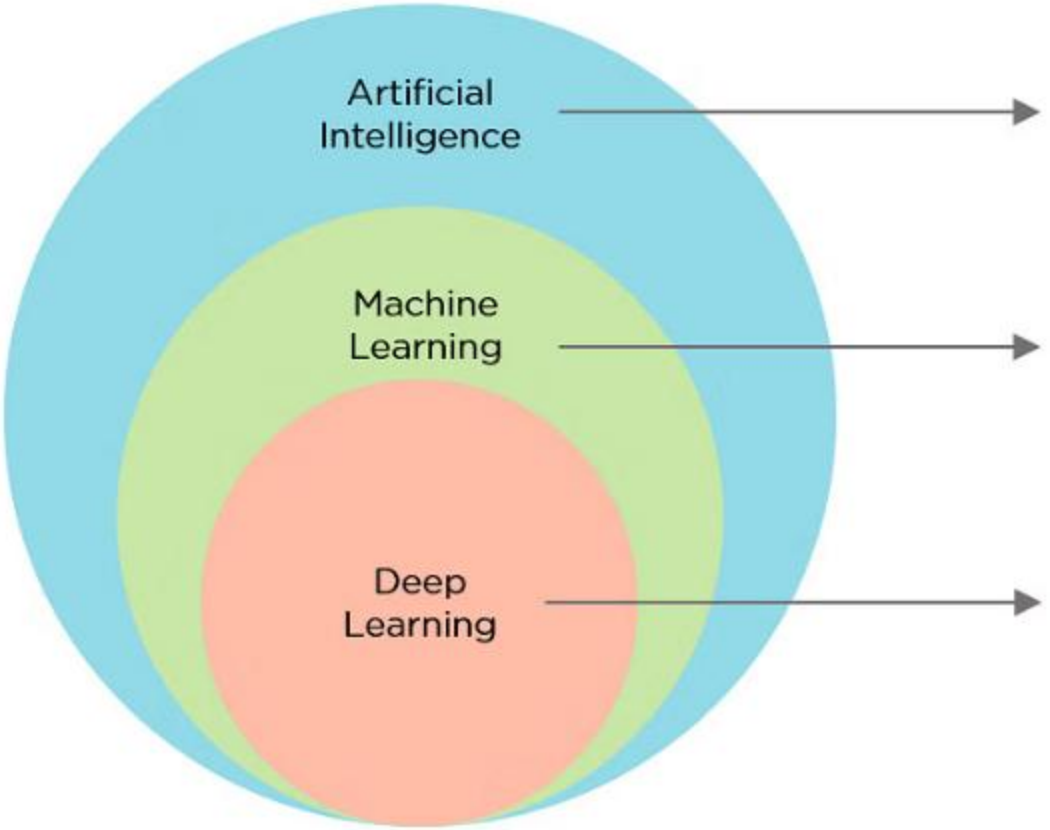
- **Raziskovalna področja:**
  - Aplikacije umetne inteligence
  - Priporočilni sistemi in iskalniki
  - Obdelava naravnega jezika
  - Detekcija podobnih vsebin
  - Visokozmogljivo računalništvo (HPC)

dr. Mladen Borovič
Univerza v Mariboru
Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko
Inštitut za računalništvo
Laboratorij za heterogene računalniške sisteme

Vsebina

- Umetna inteligenca
  - Kaj je umetna inteligenca in vrste umetne inteligence, uporaba v humanistiki
- Veliki jezikovni modeli
  - Učenje, zmožnosti in aplikacije, omejitve in tveganja
- Umetna inteligenca in digitalni arhivi
  - Avtomatska klasifikacija, povzemanje, semantično iskanje in optično razpoznavanje
- Izbrane aplikacije umetne inteligence v raziskavah
  - Zvitki z območja Herkulaneja, pisava Rongorongo, Yale Digital Collections AI
- Regulacija umetne inteligence
  - EU AI Act, vplivi umetne inteligence
- Umetna inteligenca kot orodje ali orožje?

Umetna inteligenca

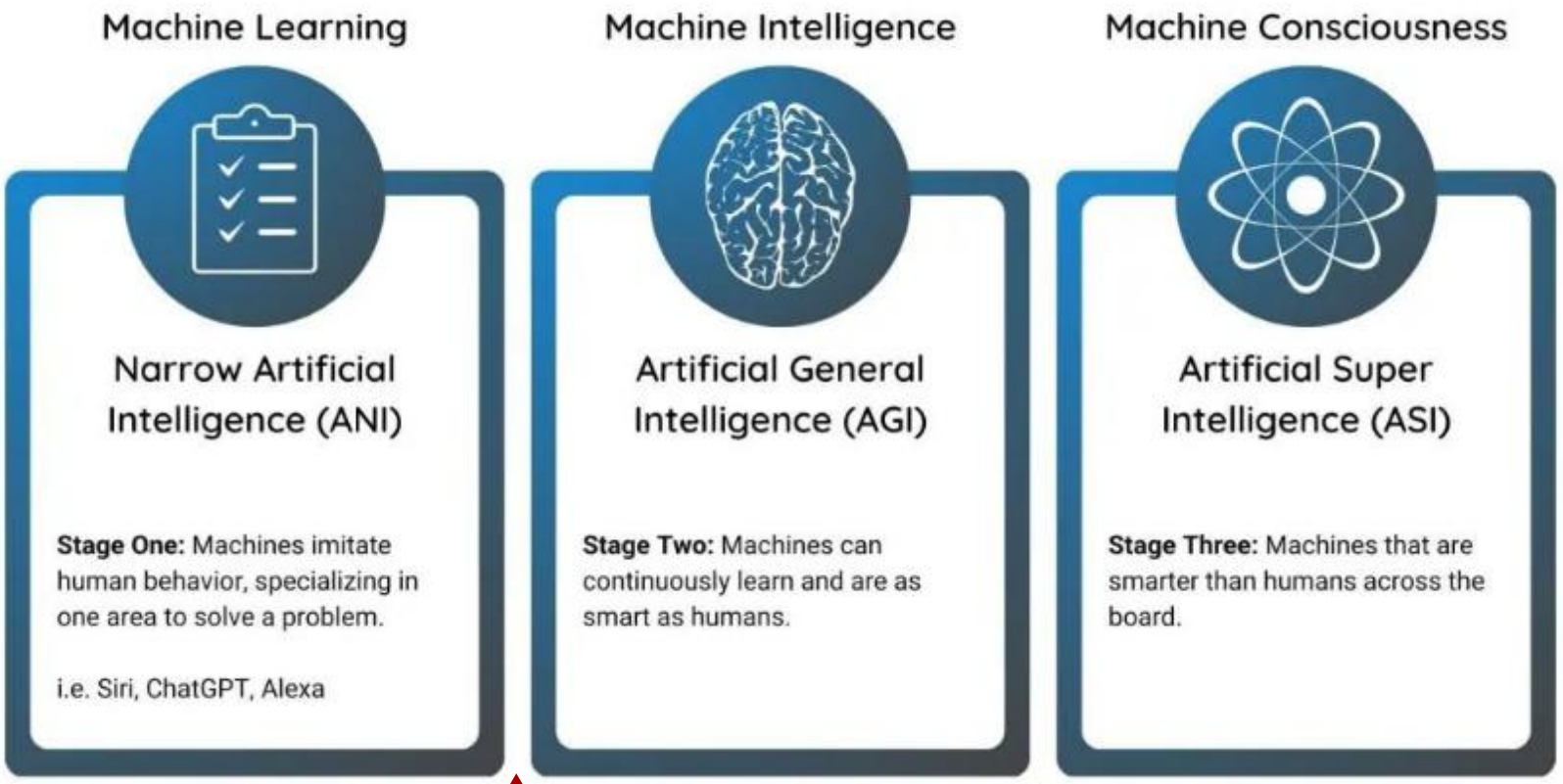


Ability of a machine to imitate intelligent human behavior

Application of AI that allows a system to automatically learn and improve from experience

Application of Machine Learning that uses complex algorithms and deep neural nets to train a model

Umetna inteligenca



Trenutno smo tukaj

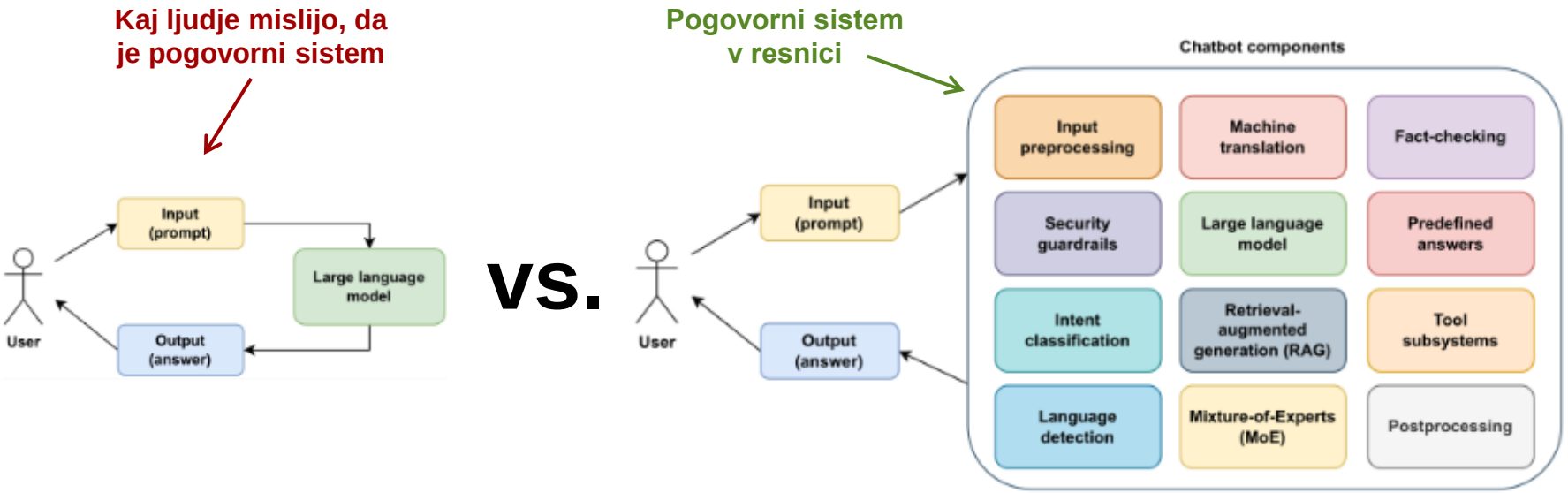
Umetna inteligenca in humanistika

- Umetna inteligenca kot orodje disciplin humanistike
  - Literatura (obdelava naravnega jezika, interpretacija del)
  - Zgodovina (analiza zgodovinskih virov, računalniški vid)
  - Umetnostna zgodovina (računalniški vid, klasifikacija slik)
  - Jezikoslovje (jezikovne analize, strojno prevajanje, povzemanje)
  - Arheologija (detekcija najdišč, generativna 3D rekonstrukcija ruševin)
  - Sociologija (analiza grafov, analiza omrežij)
- Analiza besedil
- Ohranjanje, restavriranje in digitalno shranjevanje
- Izobraževanje in učenje
- Knjižničarstvo in arhiviranje
- Etična uporaba umetne inteligence

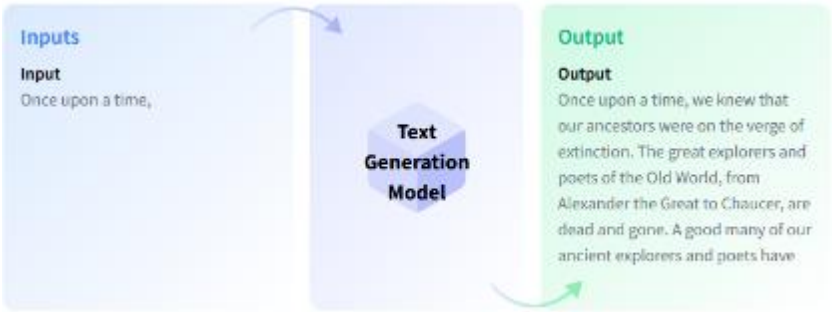
Veliki jezikovni modeli

- Naučene globoke nevronske mreže, ki so sposobne izvajati naloge povezane z naravnim jezikom (ang. large language models – LLM)

- Pogovorni sistemi (ang. chatbots)
  - Veliki jezikovni modeli **niso** pogovorni sistemi!
  - Pogovorni sistemi so aplikacije (ChatGPT, Gemini, Claude, DeepSeek, …)
  - Veliki jezikovni modeli so generativne komponente teh aplikacij



Veliki jezikovni modeli



Klasična uporaba generativnega modela

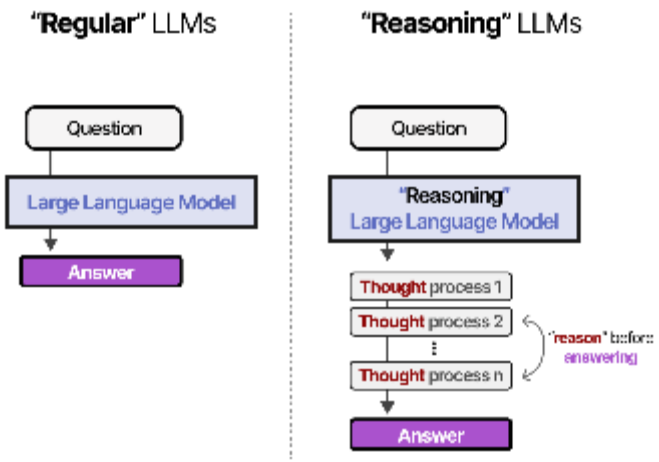
Pogovorni sistem

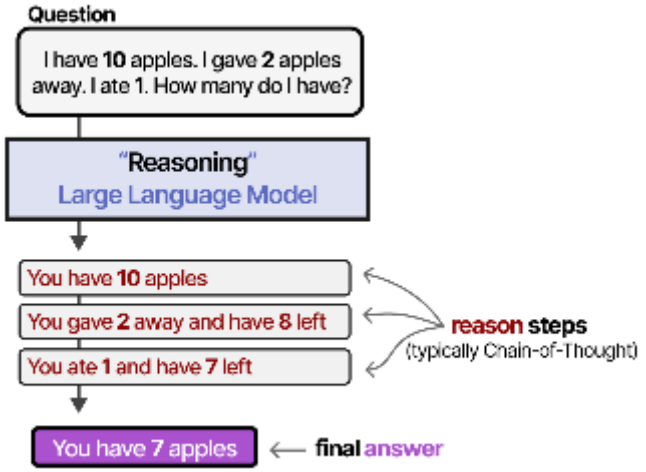
- Pogovorni sistemi so popularna aplikacija velikih jezikovnih modelov
  - Ne pa tudi edina!
- Obstaja več tipov velikih jezikovnih modelov
  - BERT – klasifikacija besedil, zaznavanje sovražnega govora, analiza sentimenta
  - GPT – generiranje besedil, strojno prevajanje, pogovorni sistemi
  - T5 – funkcionalnosti modelov BERT in GPT hkrati
  - Zgoraj omenjeni temeljijo na arhitekturi nevronskih mrež Transformer
  - Pojavljajo se tudi novi modeli, ki temeljijo na drugih arhitekturah

Večmodalnost in sklepanje

- Veliki večmodalni modeli (ang. large multimodal models – LMM)
  - Obdelava in generiranje tudi drugih modalnosti (slike, video, zvok, točke v 3D prostoru, …)
  - GPT-4o (ChatGPT), Gemini 2.5 (Gemini), Claude 3.5 (Claude)

- Modeli s sklepanjem (ang. reasoning models)
  - Zmožnost "razmišljanja" z namenom izboljšanja odgovorov
  - o1, o3 in o4 (ChatGPT), Gemini 2.5 (Gemini), Claude 3.7 (Claude), DeepSeek-R1 (DeepSeek)



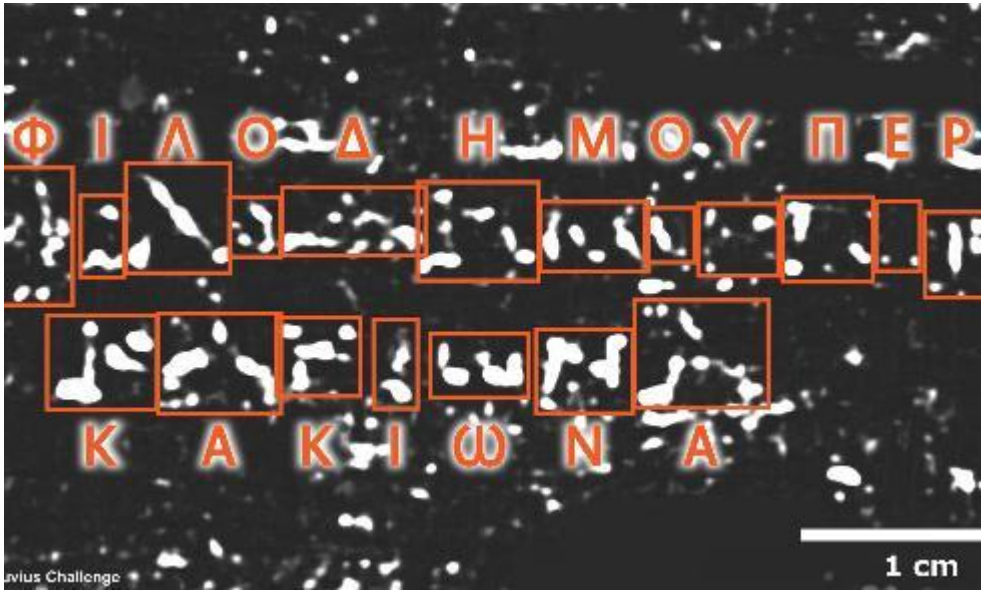


Umetna inteligenca in digitalni arhivi

- Digitalne knjižnice in repozitoriji
  - Klasifikacija in označevanje dokumentov ter gradiv
  - Priporočilni sistemi (funkcionalnost “preberi tudi”)
  - Povzemanje dokumentov
  - Pogovorni sistemi (“pogovor z dokumentom”)
- Semantično iskanje
  - Dokumenti, slike, druga gradiva
- Optična prepoznava znakov (ang. optical character recognition – OCR)
  - Skeniranje gradiv in digitalizacija
  - Trajno shranjevanje kulturne dediščine
- Zhang et. al, 2023, ArcGPT: A Large Language Model Tailored for Real-world Archival Applications

Aplikacije umetne inteligence v raziskavah

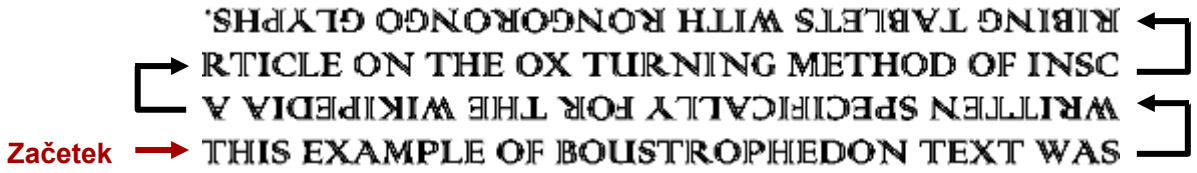
- Branje zoglenelih zvitkov z območja Herkulaneja med izbruhom Vezuva

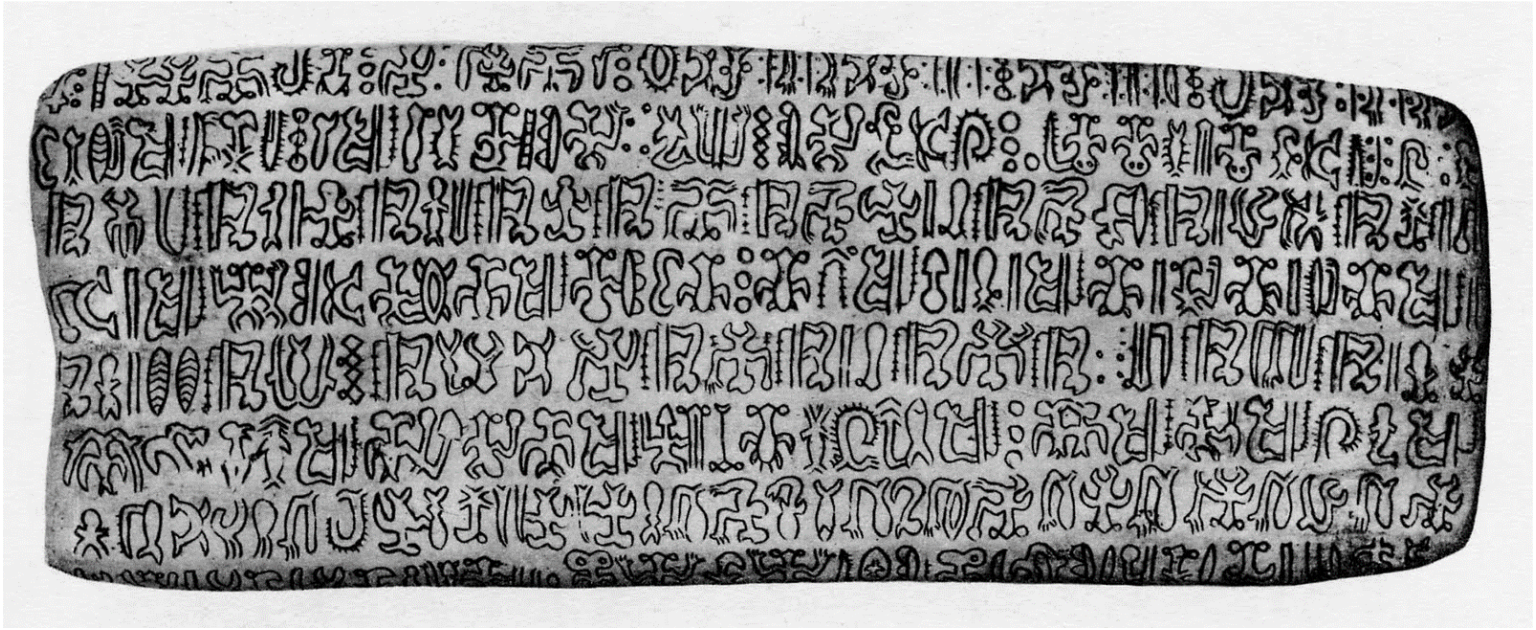


- Obetaven pristop za zaznavanje črnila na 3D rentgenskih slikah zvitkov
  - Ločevanje zoglenelega papirusa od črnila z uporabo nevronskih mrež

Aplikacije umetne inteligence v raziskavah

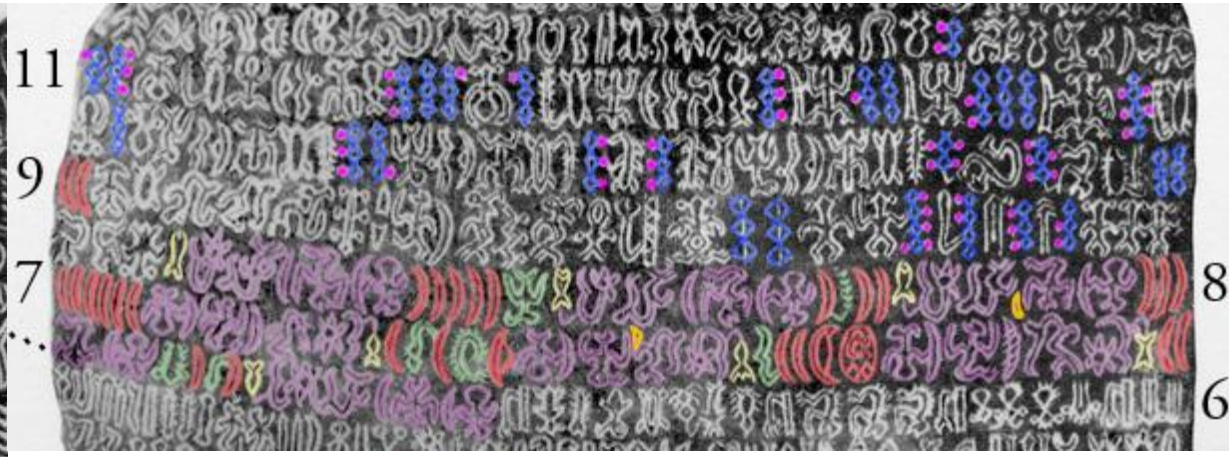
- "Dešifriranje" pisave Rongorongo (Velikonočni otok – Rapa Nui)
  - Predvsem tablica Échancrée, ki je najbolj ohranjena
  - Obratni bustrofedon – način pisanja, pri katerem se smer pisanja v vsaki naslednji vrstici obrne in rotira za 180 stopinj





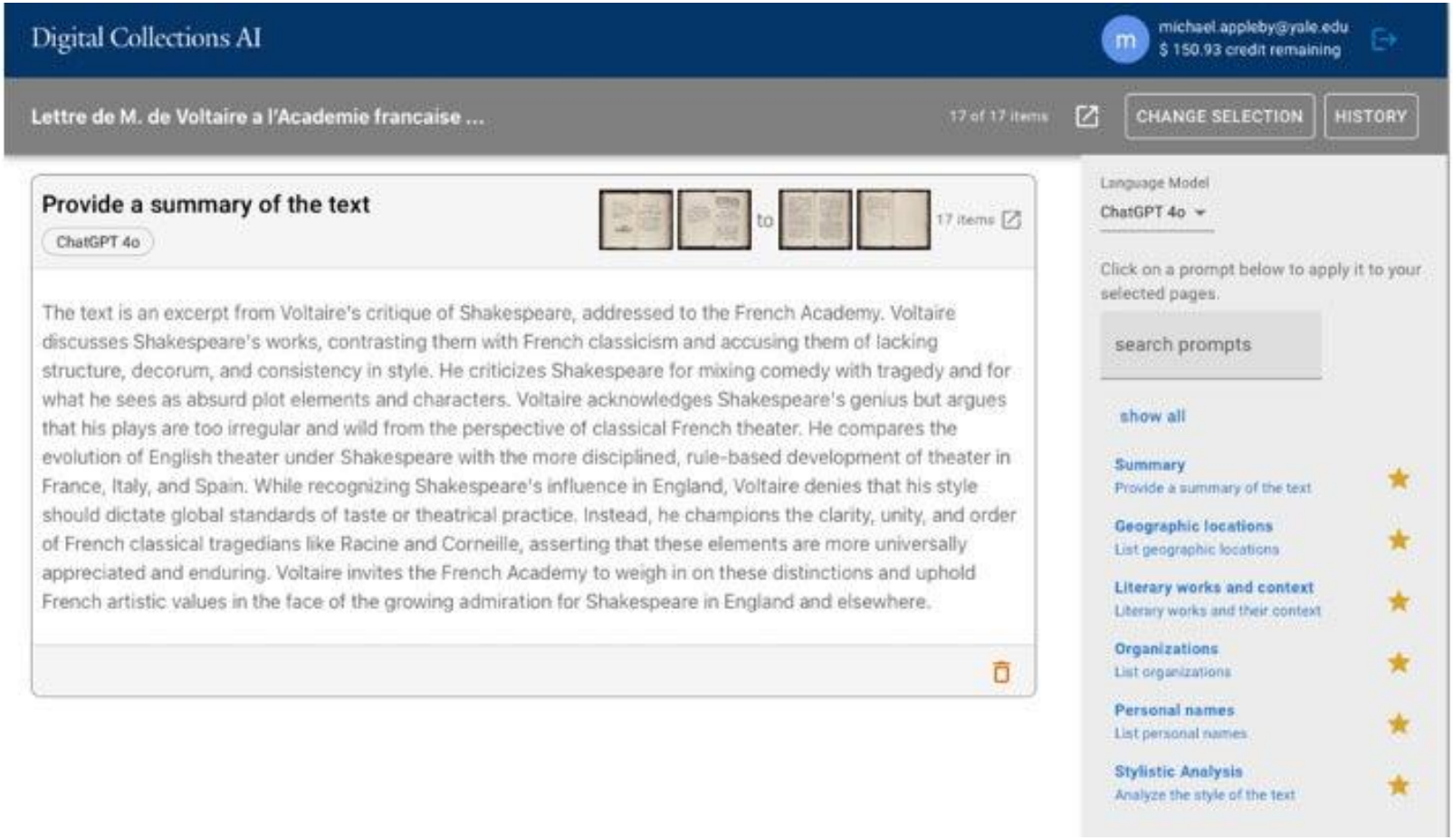
Aplikacije umetne inteligence v raziskavah

- “Dešifriranje” pisave Rongorongo (Velikonočni otok – Rapa Nui)



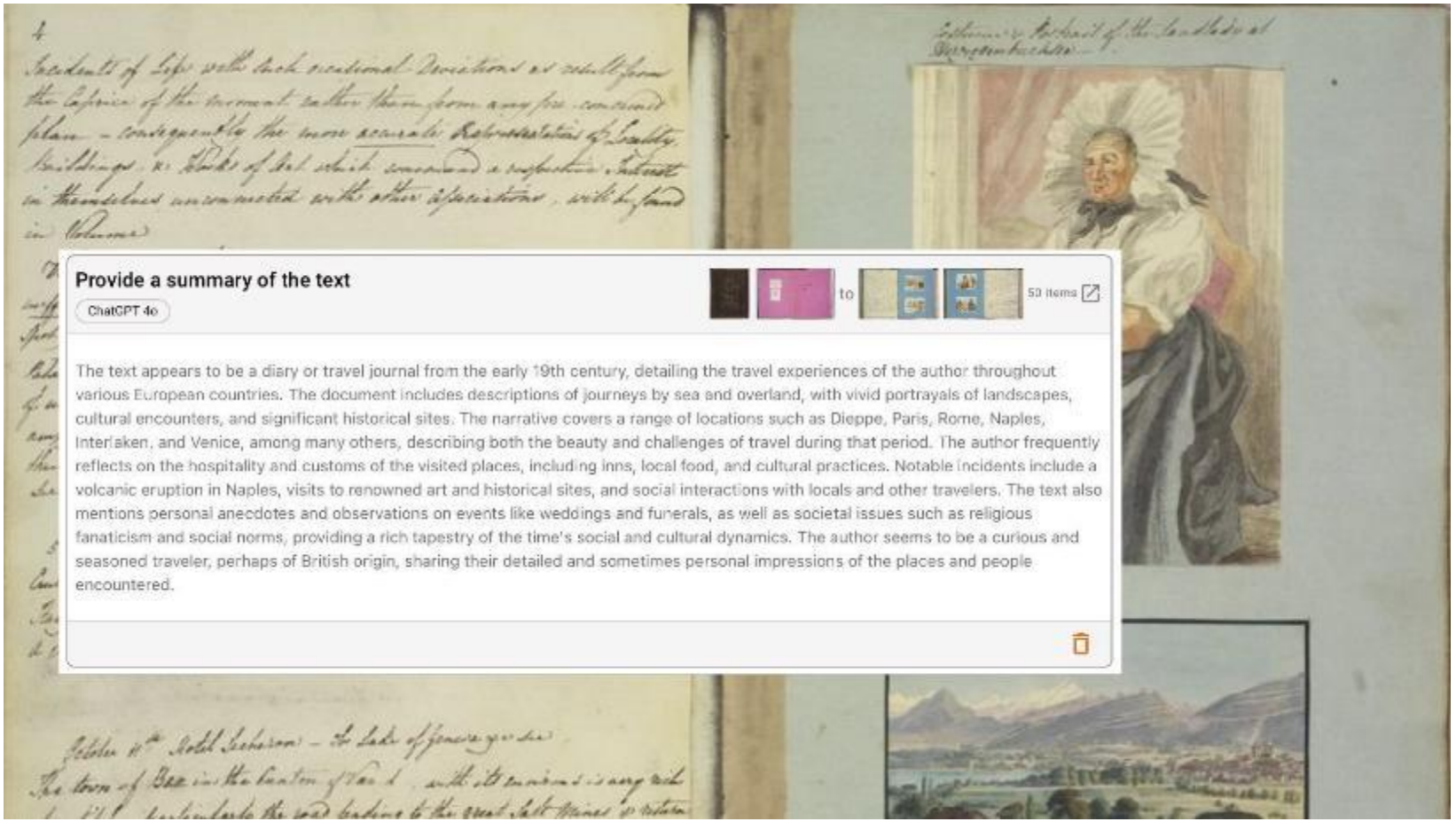
Aplikacije umetne inteligence v raziskavah

- Orodje Yale Digital Collections AI (Yale Library)
  - Uporaba umetne inteligence nad digitalnimi gradivi v knjižnici



Aplikacije umetne inteligence v raziskavah

- Orodje Yale Digital Collections AI (Yale Library)
  - Uporaba umetne inteligence nad digitalnimi gradivi v knjižnici



Regulacija umetne inteligence

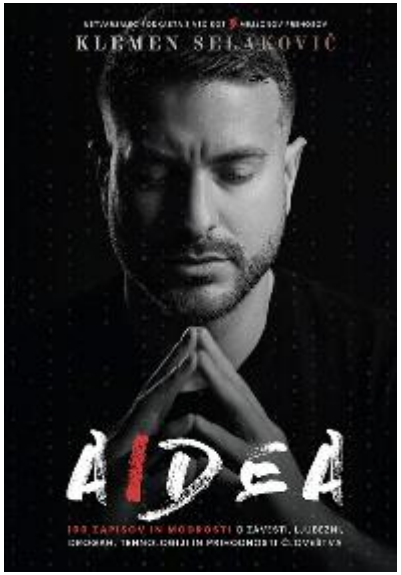
- Svet zaenkrat ni enoten glede pristopov k regulaciji umetne inteligence
- Evropska Unija – EU AI Act
  - AI Liability Directive (predlog)
- ZDA – smernice na nivoju zveznih držav
  - SB 1047 “California AI bill”
  - Algorithmic Accountability Act (predlog)
- Kanada – AI and Data Act (predlog)
- Kitajska – več obstoječih smernic za razvoj in uporabo umetne inteligence

- Global AI regulations tracker – pregled po državah

- Veliko se govori o regulaciji generativne umetne inteligence
  - Drugi tipi umetne inteligence (npr. priporočilni sistemi) niso omenjeni nikjer!

Orodje ali orožje?

- AIDEA podkast #90 – november 2022
  - Umetna inteligenca, superinteligenca in prihodnost interneta



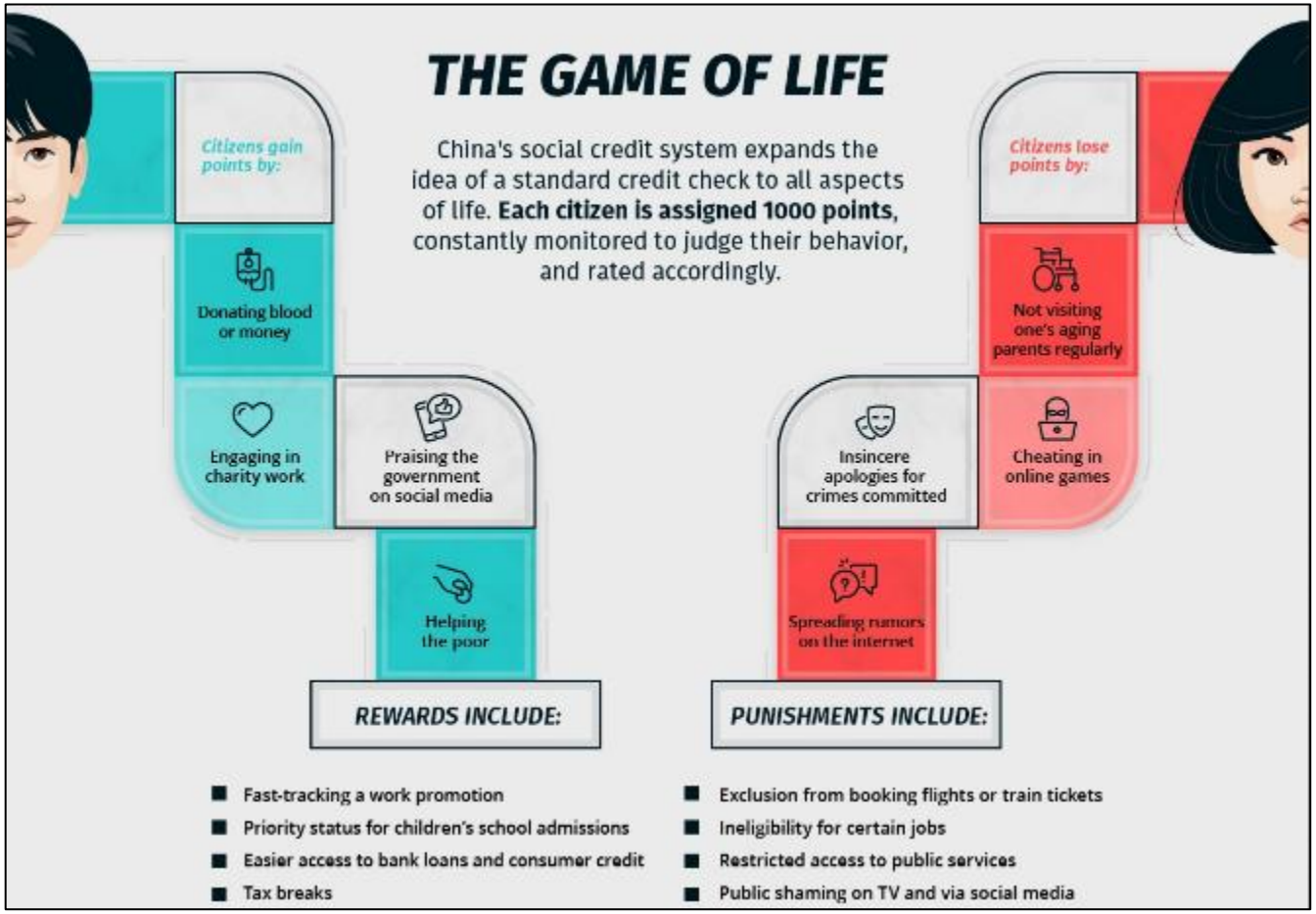
Orodje ali orožje?

- Sistemi umetne inteligence v avtonomnih vozilih so v pomoč voznikom

- Pomoč pri manevriranju (ohranjanje vozila v voznem pasu)
- Nadziranje mrtvega kota pri menjavi voznega pasu
- Avtomatski klic SOS s posredovanjem lokacije v primeru nesreče
- Navigacijski sistemi
- Pametni asistenti
- Varnostna razdalja
- Adaptivni tempomat
- Parkirni asistenti

Orodje ali orožje?

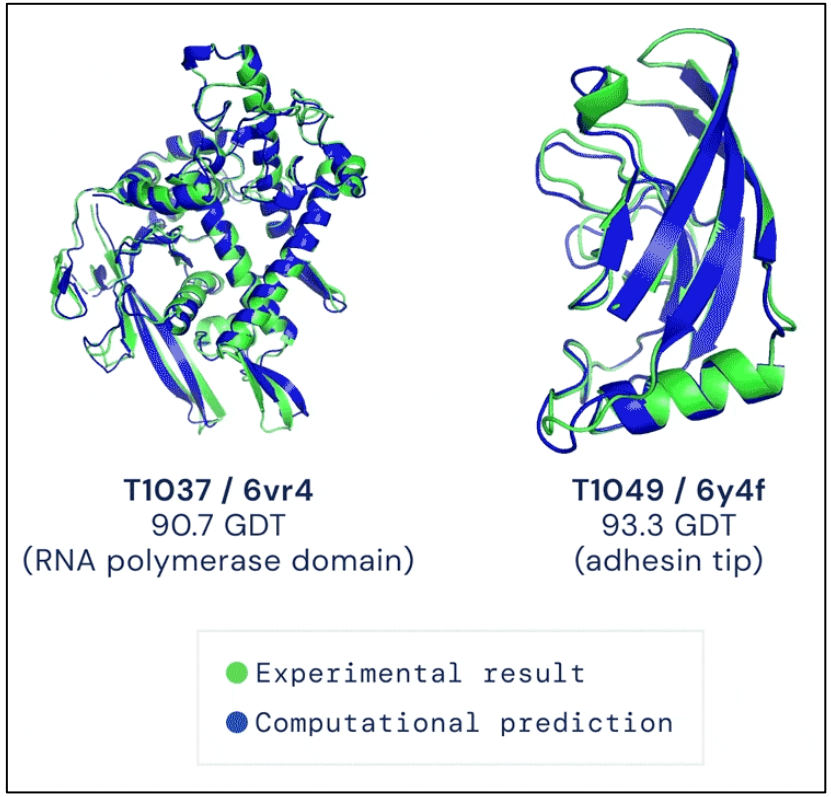
- Kitajska (2011+) – državni kreditni sistem, ki spremlja obnašanje državljanov



Orodje ali orožje?

- DeepMind AlphaFold (2020) – zvijanje proteinov je praktično rešen problem

- Razumevanje bolezni in virusov
  - Alzheimerjeva bolezen
  - SARS-Cov-2 (COVID-19)
  - Malarija
  - Rotavirus
  - Parkinsonova bolezen



Orodje ali orožje?

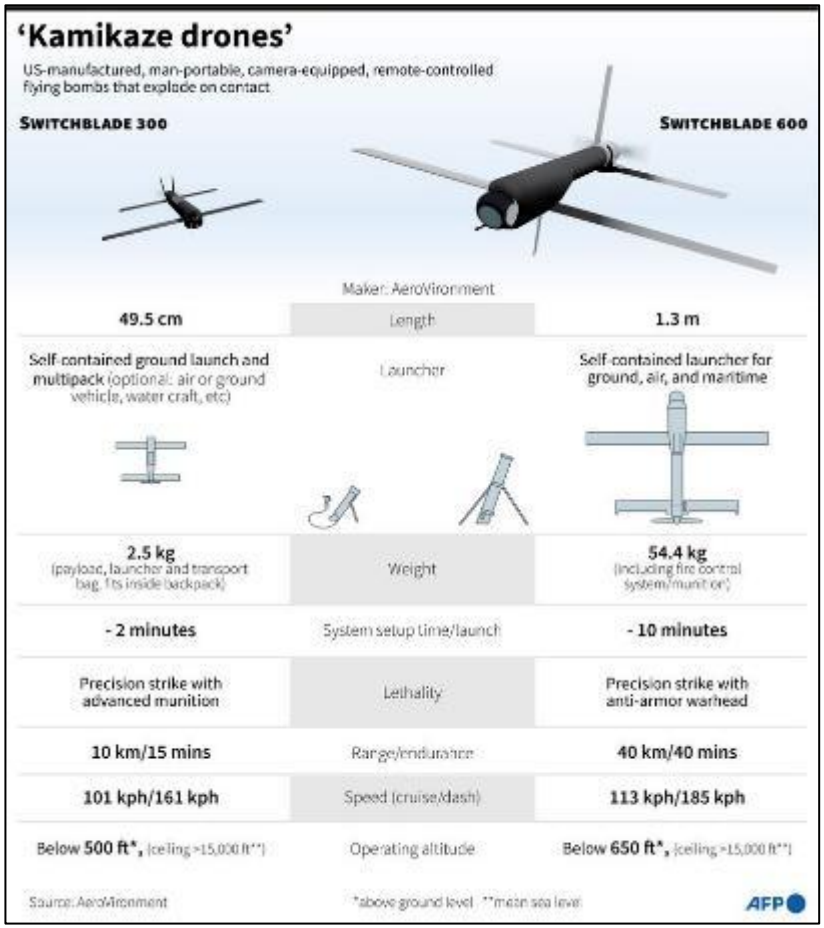
- ChatGPT se uporablja kot pripomoček pri generiranju skript in elektronskih sporočil za spletne prevare

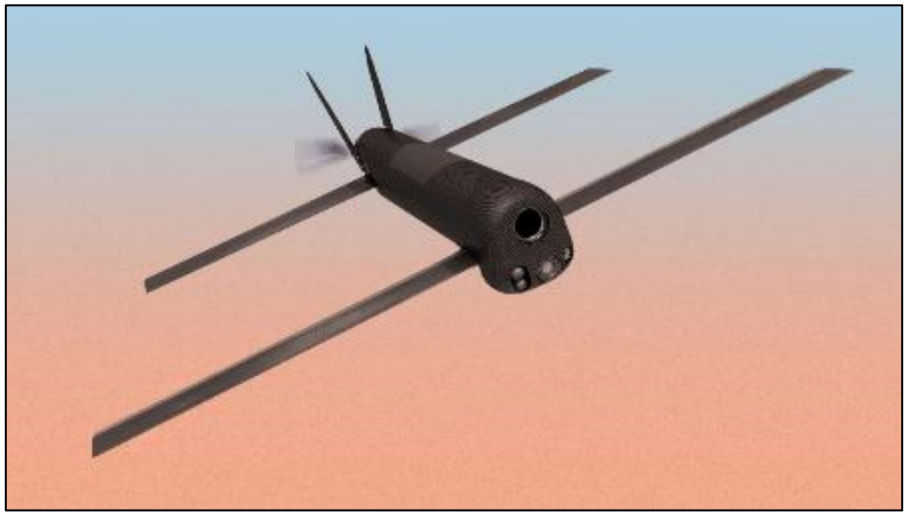
Orodje ali orožje?

- Ruanda (2023) – avtonomni letalniki (podjetje Zipline) za dostavo krvi po vsej državi

Orodje ali orožje?

- Ukrajina (2023+) – avtonomni vojaški letalniki Switchblade kot vodene bombe





Pogled v prihodnost

- Izboljšave umetne inteligence in stremenje k superinteligenci
  - Večmodalnost, sklepanje, novi pristopi k učenju inteligentnih sistemov
  - Visokozmogljivo računalništvo (HPC), kvantno (super)računalništvo
- Avtonomno delovanje inteligentnih agentov in asistentov
  - Inteligentni agenti bodo delovali kot ekipe
- Spremembe v vsakodnevnem življenju zaradi vpliva umetne inteligence
  - Avtonomna vozila, družbena omrežja, umetna inteligenca v izobraževanju
- Regulacija umetne inteligence, novi zakoni, priporočila in politike
  - Sodelovanje strokovnjakov v sklopu multidisciplinarnih skupin
  - Naravoslovci + družboslovci + tehniki => Umetna inteligenca je za vse, ne le za izbrane!

Hvala za pozornost

Vprašanja?

Skenirajte za prosojnice ☝